

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-313317

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

G

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-121274

(22) 出願日

平成9年(1997)5月12日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 石津 亘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

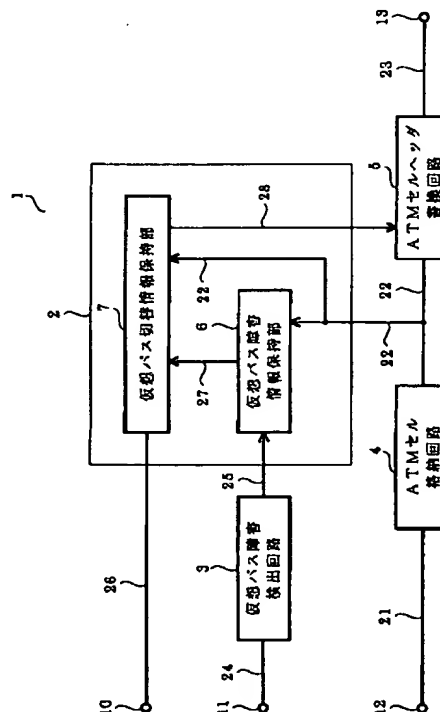
(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 仮想バスの切替装置

(57) 【要約】

【課題】 仮想バスの切り替え動作を高速に行い、障害が同時に多発した場合にも確実に切り替え処理を行うこと。

【解決手段】 仮想バス情報を含むヘッダ情報を有するATMセルを、端末側から入力して一時的に格納するATMセル格納手段4と、ネットワーク側から入力される障害情報を常時監視し、障害を検出した仮想バスの情報を出力する障害監視手段3と、仮想バスの障害の有無を示す情報を、仮想バスごとに記憶保持する障害情報保持手段6と、外部から指示される仮想バスの切り替え先情報を、仮想バスごとに記憶保持する切替情報保持手段7と、ATMセル格納手段4から読み出したATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想バスが、障害情報保持手段6に保持された切り替え対象となる仮想バスであった場合、切替情報保持手段7に保持された切り替え先情報にしたがって切り替える仮想バス切替手段5とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 仮想パス情報を含むヘッダ情報を有する ATMセルを、端末側から入力して一時的に格納するとともに、先に格納した ATMセルから順に読み出される ATMセル格納手段と、

ネットワーク側から入力される障害情報を常時監視して仮想パスの障害の有無を検出し、障害を検出した仮想パスの情報を出力する障害監視手段と、

障害監視手段から出力される仮想パスの障害の有無を示す情報を、前記 ATMセル格納手段に格納された ATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに、仮想パスを切り替えるか否かの判断情報として記憶保持する障害情報保持手段と、

外部から指示される仮想パスの切り替え先情報を、前記 ATMセル格納手段に格納された ATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに記憶保持する切替情報保持手段と、

前記 ATMセル格納手段から読み出した ATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想パスが、前記障害情報保持手段に保持された切り替え対象となる仮想パスであった場合、前記切替情報保持手段に保持された切り替え先情報にしたがって切り替える仮想パス切替手段とを具備することを特徴とする仮想パスの切替装置。

【請求項 2】 仮想パス情報を含むヘッダ情報を有する ATMセルを、端末側から入力して一時的に格納するとともに、先に格納した ATMセルから順に読み出される ATMセル格納手段と、

ネットワーク側から入力される障害情報を常時監視して仮想パスの障害の有無を検出し、障害を検出した仮想パスの情報を出力する障害監視手段と、

障害監視手段から出力される仮想パスの障害の有無を示す情報を、前記 ATMセル格納手段に格納された ATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに、仮想パスを切り替えるか否かの判断情報として記憶保持する障害情報保持手段と、

外部から指示される仮想パスの切り替え先情報を、前記 ATMセル格納手段に格納された ATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに記憶保持する切替情報保持手段と、

前記 ATMセル格納手段から読み出した ATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想パスが、前記障害情報保持手段に保持された切り替え対象となる仮想パスであった場合、前記切替情報保持手段に保持された切り替え先情報にしたがって切り替える仮想パス切替手段と、

仮想パス切替手段によって切り替えられた仮想パスが、前記障害情報保持手段に保持された切り替え対象となる仮想パスであった場合、切り替え対象外の仮想パスとなるまで、他の仮想パスに切り替える連続切替手段とを具備することを特徴とする仮想パスの切替装置。

【請求項 3】 前記切替情報保持手段は、1つの仮想パ

スに対して、複数の切り替え先情報を記憶保持することとを特徴とする請求項 1 または 2 記載の仮想パスの切替装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、非同期転送モード網における仮想パスの切替装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、非同期転送モード（ATM: Asynchronous Transfer Mode）ネットワークでは、ネットワークにおける信頼性の向上を目的として、伝送経路に障害が発生した場合、障害が発生した伝送経路から他の伝送経路に素早く切り替えることでサービスの継続を行うことがとても重要である。従来、伝送経路の切り替えには、各 ATMセルに付与されているヘッダ情報中の仮想パス（VP: Virtual Path）を、予備の仮想パスへと切り替えることで行っていた。

【0003】図 7 は、従来の仮想パス切替装置の要部構成を示すものである。従来の仮想パス切替装置 101

は、入線制御部 102 と、セルスイッチ部 103 と、出線制御部 104 と、交換制御部 105 とを備えている。また、入線制御部 102 は、後述するヘッダ変換部 106 を、また、セルスイッチ部 103 は、ヘッダ切替部 107 と、ATMスイッチ部 108 とを有し、交換制御部 105 は、ヘッダ切替制御部 109 を備えている。

【0004】入線制御部 102 は、ヘッダ変換部 106 によって、入力端子 110 および信号線 111 から到着する ATMセルに付加されている仮想パスおよび仮想チャネル等の識別情報（以下、ヘッダ情報）を、出力端子 120 に対応するヘッダ情報へと変換する。変換後のヘッダ情報を有する ATMセルは、信号線 112 を介してセルスイッチ部 103 に出力する。

【0005】セルスイッチ部 103 は、入線制御部 102 から信号線 112 を介して到着する各 ATMセルに対し、ATMセルのヘッダ情報によって指定される出力端子 120 に転出するように、信号線 113 を介して出線制御部 104 に出力する。出線制御部 104 は、信号線 114 を介して目的の出力端子 120 に ATMセルを出力する。

【0006】また、入線制御部 102 または出線制御部 104 は、伝送路となる回線に対応する各仮想パスにおいて正常に通信可能であるか否かを常に監視している。本例では、出線制御部 104 により回線状態を監視し、ある仮想パスにおいて通信不可能であることを検出した場合、出線制御部 104 は、信号線 115 を介して交換制御部 105 に対し、通信不可能状態を示す信号を出力する。

【0007】交換制御部 105 は、信号線 116 を介して入線制御部 102 にヘッダ情報の変換を指示する。また、信号線 115 を介して出線制御部 104 から仮想パ

スの通信不可能状態を示す信号の入力があった場合は、ヘッダ切替制御部 109 を起動する。ヘッダ切替制御部 109 は、交換制御部 105 によって起動されると、信号線 117 を介して、セルスイッチ部 103 内のヘッダ切替部 107 に対してヘッダ情報の切り替え指示を行う。

【0008】すなわち、通信不可能な仮想パスが発生した場合、入力端子 110 から到着し、特定の出力端子 120 に転送されるすべての ATM セルを、一括して他の特定の仮想パスに切り替えて転送する必要が生じる。この場合、入線制御部 102 からセルスイッチ部 103 に転送される ATM セルに付加されている切り替え前のヘッダ情報を、新しいヘッダ情報に切り替えるための切り替え指示を行う。

【0009】ヘッダ切替部 107 は、正常時に割り当てられた仮想パスを、回線異常時に割り当てられる仮想パスに変換するため変換テーブルを有している。そして、ヘッダ切替制御部 109 からの切り替え指示に基づいて、入線制御部 102 からセルスイッチ部 103 に転送されてくる ATM セルに付加されたヘッダ情報を新たなヘッダ情報に変換する。

【0010】ATM スイッチ部 108 は、入線制御部 102 から転送される ATM セルのヘッダ情報、または、ヘッダ切替部 107 によって切り替えられたヘッダ情報に基づいて、出力すべき出力端子 120 に対して、ATM セルを転送すべく、転送先の切り替えを行うものである。このように、回線異常時には、ヘッダ切替部 107 およびヘッダ切替制御部 109 によって、入線制御部 102 からセルスイッチ部 103 に転送される ATM セルに付加されている、ヘッダ情報が切り替えられることにより、出力端子 120 上の特定の仮想パスを、出力端子 120 上の他の仮想パスに切り替えることができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の仮想パスの切替装置にあっては、出線制御部 104 において仮想パスの障害を検出してから、交換制御部 105 において障害のある仮想パスを認識し、ヘッダ切替制御部 109 を起動するまでに時間がかかり、結果として、交換制御部 105 における仮想パスの切り替え時間が長くなるという問題点があった。

【0012】このように、仮想パスの切り替えに時間がかかるのと、切り替えが完了するまでの間はサービスが中断してしまい、サービスが復旧するまでの時間が長いという問題が発生する。さらに、仮想パスの障害が同時に多発した場合には、交換制御部 105 による切り替え動作処理の処理負担が著しく増すため、さらに処理時間が長くなってしまいう問題もあった。

【0013】本発明の目的は、仮想パスの切り替え動作を高速に行うとともに、障害が同時に多発した場合にも確実に切り替え処理を行うことのできる仮想パスの切替

装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の仮想パスの切替装置は、仮想パス情報を含むヘッダ情報を有する ATM セルを、端末側から入力して一時的に格納するとともに、先に格納した ATM セルから順に読み出される ATM セル格納手段と、ネットワーク側から入力される障害情報を常時監視して仮想パスの障害の有無を検出し、障害を検出した仮想パスの情報を出力する障害監視手段と、障害監視手段から出力される仮想パスの障害の有無を示す情報を、ATM セル格納手段に格納された ATM セルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに、仮想パスを切り替えるか否かの判断情報として記憶保持する障害情報保持手段と、外部から指示される仮想パスの切り替え先情報を、ATM セル格納手段に格納された ATM セルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに記憶保持する切替情報保持手段と、ATM セル格納手段から読み出した ATM セルのヘッダ情報に含まれる仮想パスが、障害情報保持手段に保持された切り替え対象となる仮想パスであった場合、切替情報保持手段に保持された切り替え先情報にしたがって切り替える仮想パス切替手段とを備えるように構成している。

【0015】このように、請求項 1 記載の仮想パスの切替装置は、ATM セルの読み出しを行った時点で、障害情報保持手段より仮想パスの切り替えの有無の情報を得るとともに、切替情報保持手段より仮想パスの切り替え先の情報を得ることができるので、仮想パスの切り替えを高速に行うことができる。

【0016】請求項 2 記載の仮想パスの切替装置は、仮想パス情報を含むヘッダ情報を有する ATM セルを、端末側から入力して一時的に格納するとともに、先に格納した ATM セルから順に読み出される ATM セル格納手段と、ネットワーク側から入力される障害情報を常時監視して仮想パスの障害の有無を検出し、障害を検出した仮想パスの情報を出力する障害監視手段と、障害監視手段から出力される仮想パスの障害の有無を示す情報を、ATM セル格納手段に格納された ATM セルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに、仮想パスを切り替えるか否かの判断情報として記憶保持する障害情報保持手段と、外部から指示される仮想パスの切り替え先情報を、ATM セル格納手段に格納された ATM セルのヘッダ情報に含まれる仮想パスごとに記憶保持する切替情報保持手段と、ATM セル格納手段から読み出した ATM セルのヘッダ情報に含まれる仮想パスが、障害情報保持手段に保持された切り替え対象となる仮想パスであった場合、切替情報保持手段に保持された切り替え先情報にしたがって切り替える仮想パス切替手段と、仮想パス切替手段によって切り替えられた仮想パスが、障害情報保持手段に保持された切り替え対象となる仮想パスであった場合、切り替え対象外の仮想パスとなるまで、他の仮想

パスに切り替える連続切替手段とを備えるように構成している。

【0017】すなわち、請求項2記載の仮想パスの切替装置では、請求項1に記載するように、仮想パスの切り替えを高速に行うことができ、さらに、すべての仮想パスが正常に利用できるまで切り替えを行う。したがって、障害が同時に多発した場合にも確実に切り替え処理を行うことができる。

【0018】また、請求項3記載に記載するように、切替情報保持手段は、1つの仮想パスに対して、複数の切り替え先情報を記憶保持するように構成することが好ましく、このように構成することで、切り替え先の仮想パスに障害があった場合、他の切り替え先の仮想パスに素早く切り替えることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図示した一実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0020】図1は、本実施例における仮想パスの切替装置の要部構成を示すものである。本実施例の仮想パスの切替装置1は、大別して、ATMセルヘッダ変換情報出力回路2と、仮想パス障害検出回路（障害監視手段）3と、ATMセル格納回路（ATMセル格納手段）4と、ATMセルヘッダ書換回路（仮想パス切替手段）5とから構成されている。

【0021】ATMセルヘッダ変換情報出力回路2は、仮想パス障害情報保持部（障害情報保持手段）6と、仮想パス切替情報保持部（切替情報保持手段）7と有し、ATMセルのヘッダ情報を変換するための情報を生成するためのものである。仮想パス障害検出回路3は、入力端子11および信号線24を介して入力されるネットワーク側からのATMセル信号を監視し、仮想パスの障害情報を検出すると、信号線25を介して、対応する仮想パスで障害があった旨の信号をATMセルヘッダ変換情報出力回路2内の仮想パス障害情報保持部6に出力する。

【0022】ATMセル格納回路4は、入力端子12および信号線21を介して入力される端末側からのATM信号を一時格納するFIFO（First In First Out）からなるバッファ回路である。したがって、ATMセル格納回路4に格納されたATMセルは、後述するATMセルヘッダ書換回路5からの指示により、信号線22を介して、先に格納されたATMセルから順に読み出される。また、ATMセル格納回路4に格納されたATMセルは、信号線22を介して、ATMセルヘッダ変換情報出力回路2内の仮想パス障害情報保持部6および仮想パス切替情報保持部7にも出力される。

【0023】ATMセルヘッダ書換回路5は、信号線22を介して、ATMセル格納回路4からATMセルを読み出し、読み出したATMセルのヘッダ情報を、ATMセルヘッダ変換情報出力回路2からの変換情報に基づいて、

て、仮想パスの切り替えが必要であれば、ATMセルのヘッダ情報の書き換えを行う。これによって、ヘッダ情報を変換した後のATMセルを、信号線23を介して出力端子13に出力するものである。

【0024】図2は、仮想パス障害情報保持部において保持する情報例を示す。仮想パス障害情報保持部6は、信号線25を介して仮想パス障害検出回路3からの仮想パスの障害通知を受け、各仮想パスごとに、仮想パスの切り替えを必要とするか否かを示す仮想パスの切替要否情報を保持するものである。すなわち、各仮想パスをアドレス情報で表し、障害のある仮想パスに対しては、仮想パスの切替要否情報を‘1’として仮想パスの切替を必要とし、正常な仮想パスに対しては、仮想パスの切替要否情報を‘0’として仮想パスの切替を不要とするテーブル情報をもつ。図2に示す例では、アドレス0～2で示される仮想パスは、仮想パスの切り替えを必要とし、アドレス3および4で示される仮想パスは、仮想パスの切り替えは不要となっている。

【0025】図3は、仮想パス切替情報保持部において保持する情報例を示す。仮想パス切替情報保持部7は、信号線26を介して入力端子10から入力される仮想パスの切替情報を受け、各仮想パスごとに、仮想パスの切替先情報を保持するものである。すなわち、各仮想パスをアドレス情報で表すとともに、切替先の仮想パスもアドレス情報で表し、このテーブル情報をもつ。図3に示す例では、アドレス0で示される仮想パスの切替先はアドレス2であり、同様に、アドレス1の仮想パスはアドレス3、アドレス2の仮想パスはアドレス1、アドレス3の仮想パスはアドレス4、アドレス4の仮想パスはアドレス9を切替先としている。

【0026】また、仮想パス切替情報保持部7は、信号線27を介して、仮想パス障害情報保持部6から切替要否情報を入力することで、障害のある仮想パスを把握する。そして、障害のある仮想パスにおける切替先の仮想パスを、信号線28を介してATMセルヘッダ書換回路5に出力することで、ATMセルのヘッダ情報の書き換えのための変換情報とする。また、仮想パスの切り替えが不要の場合には、そのままの仮想パス情報を出力する。

【0027】具体的には、たとえば、アドレス0で示されるATMセルの入力があると、本実施例の切替回路1は、仮想パス障害情報保持部6にアクセスする。ここで、アドレス0の仮想パスの切替要否情報が‘1’であることから、切り替えが必要であると判断し、仮想パス切替情報保持部7にアクセスして、切替先仮想パスのアドレス2を取得する。そして、再び仮想パス障害情報保持部6にアクセスし、アドレス2で示される仮想パスの切替要否情報を取得し、切替要否情報が‘1’であることから、仮想パス切替情報保持部7にアクセスして、切替先仮想パスのアドレス1を取得する。

【0028】以下、同様にして、アドレス1で示される仮想パスの切替要否情報‘1’を取得し、切替先仮想パスのアドレス3を取得する。ここで、アドレス3で示される仮想パスの切替要否情報は‘0’であり、切り替えが不要であるため、アドレス3で示される仮想パスを、切替情報として出力する。このように、仮想パスの切り替え先を複数設定し、その中から使用可能な仮想パスを選定するようにしておくと、切り替え先の仮想パスに障害がある場合でも、障害のない仮想パスを選択することができる。

【0029】つぎに、上述の実施例における仮想パスの切替装置の動作例を図4～図6に基づいて説明する。

【0030】図4は、本実施例のATMセルヘッダ変換情報出力回路におけるヘッダ変換情報の出力処理手順を示すものである。ATMセルヘッダ変換情報出力回路2にATMセルの入力があると、まず、仮想パス障害情報保持部6にアクセスし、ATMセルのヘッダ情報に含まれる仮想パスのアドレス情報に対応する切替要否情報を取得する(ステップS101)。そして、切替要否情報が‘1’であるか否か、すなわち、仮想パスの切替が必要であるか否かを判断する(ステップS102)。

【0031】ステップS102の判断処理において、切替要否情報が‘1’で、仮想パスの切り替えが必要である場合には(ステップS102; Y)、仮想パス切替情報保持部7にアクセスし、切替先の仮想パスを取得する(ステップS103)。そして、取得した仮想パスを入力仮想パスに置き換え(ステップS104)、ステップS101の処理に進み、再度、仮想パス障害情報保持部6にアクセスする。

【0032】一方、ステップS102の判断処理において、切替要否情報が‘0’で、仮想パスの切り替えが不要である場合には(ステップS102; N)、その入力仮想パスを切替情報として、ATMセルヘッダ書換回路5に出力する(ステップS105)。これによって、ATMセルヘッダ書換回路5では、ATMセル格納回路4から読み出したATMセルに対し、所望の書き換え処理を行う。

【0033】図5および図6は、仮想パスの切替装置による仮想パス切替動作を説明するためのものであり、図5は、仮想パスの切り替え前、図6は、仮想パスの切り替え後を示す。また、図5および図6では、ATM端末31、32間に、仮想パス切替回路33、34を設け、さらに、仮想パス切替回路33、34間に、ATM交換機35、36を設けたものとなっている。そして、伝送路41によってATM端末31と仮想パス切替回路33との間を結び、伝送路42によって仮想パス切替回路33とATM交換機35との間を結んでいる。また、ATM交換機35、36間は4本の伝送路43～46で接続され、さらに、伝送路47によってATM交換機36と仮想パス切替回路34との間を結ぶとともに、伝送路4

8によって仮想パス切替回路34とATM端末32とを結んでいる。

【0034】以下、伝送路41、42、43、47、48で接続される仮想パス51の切り替え予備の仮想パスとして、伝送路41、42、44、47、48で接続される仮想パス52が存在するものとし、仮想パスの切り替え動作例を説明する。ATM端末31、32間で、仮想パス51により伝送路43を使用して通信しているときに、伝送路43に障害が発生すると、仮想パス切替回路33では、VP-AIS (VP-Alarm Indication Signal: VP警報表示信号)等の警報により仮想パス障害を検出し、仮想パス切り替え回路34では、VP-RDI (VP-Remote Defect Indication: VP遠端受信故障)等の警報により仮想パス障害を検出する。障害を検出した仮想パス切替回路33、34では、前述したように、テーブル情報を参照するだけで、即座に仮想パス51を仮想パス52に切り替えて通信を継続する。

【0035】以上説明したように、本実施例では、仮想パスの障害情報を監視し、仮想パスの障害情報を仮想パスごとに保持するとともに、仮想パスの切替先の情報をもあらかじめ保持しておくことにより、仮想パス障害時には、対応する仮想パスのヘッダ情報を、切替先のヘッダ情報に即座に書き換える。これによって、仮想パスの切り替えを高速化し、障害復旧までの時間を短くする。

【0036】また、仮想パス障害が同時に多発してもすべての仮想パスの切り替えが実施可能であり、また、仮想パスの切り替え先を複数指定できるため、切り替え先の仮想パスに障害があっても、正常な仮想パスを選択して切り替えることが可能であり、より信頼性の高いネットワークを提供することができる。

【0037】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明では、伝送路に障害が発生した場合、仮想パスを高速に切り替え、また、障害が同時に多発した場合にも確実に切り替え処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における仮想パスの切替装置の要部構成を示すブロック図である。

【図2】仮想パス障害情報保持部において保持する情報例を示す図である。

【図3】仮想パス切替情報保持部において保持する情報例を示す図である。

【図4】本実施例のATMセルヘッダ変換情報出力回路におけるヘッダ変換情報の出力処理手順を示す流れ図である。

【図5】仮想パスの切替装置による仮想パス切替動作を説明するための図である。

【図6】図5につづく、仮想パスの切替装置による仮想パス切替動作を説明するための図である。

【図7】従来の仮想パス切替装置の要部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1	仮想パスの切替装置	31、32	ATM端末
2	ATMセルヘッダ変換情報出力回路	33、34	仮想パス切替回路
3	仮想パス障害検出回路（障害監視手段）	35、36	ATM交換機
4	ATMセル格納回路（ATMセル格納手段）	101	仮想パス切替装置
5	ATMセルヘッダ書換回路（仮想パス切替手段）	102	入線制御部
6	仮想パス障害情報保持部（障害情報保持手段）	103	セルスイッチ部
7	仮想パス切替情報保持部（切替情報保持手段）	104	出線制御部
10～12	入力端子	105	交換制御部
13	出力端子	106	ヘッダ変換部
		107	ヘッダ切替部
		108	ATMスイッチ部
		109	ヘッダ切替制御部

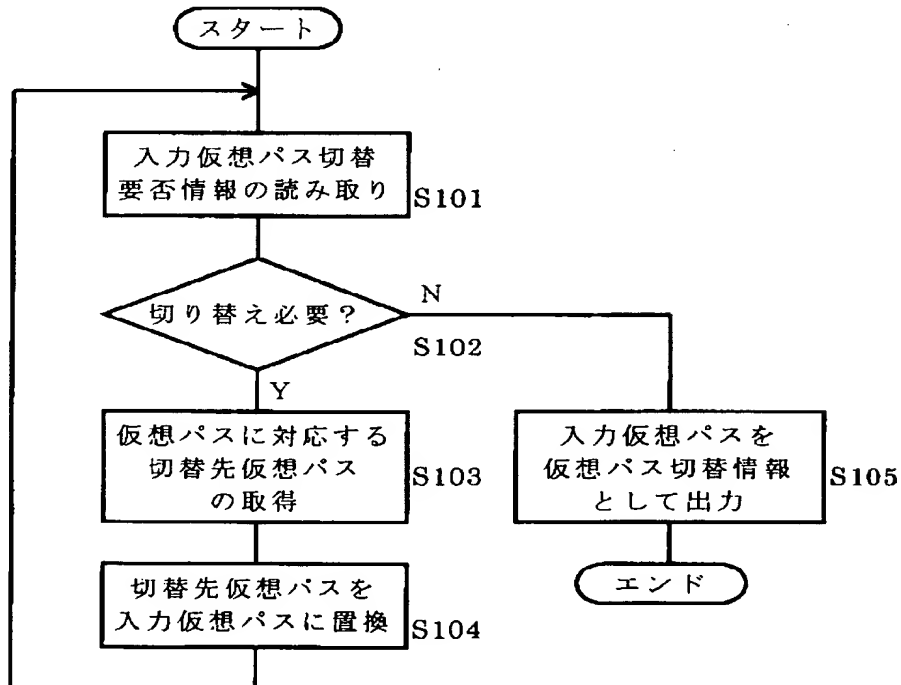
【図2】

仮想パス (アドレス情報)	切替先仮想パス (アドレス情報)
0	2
1	3
2	1
3	4
4	9

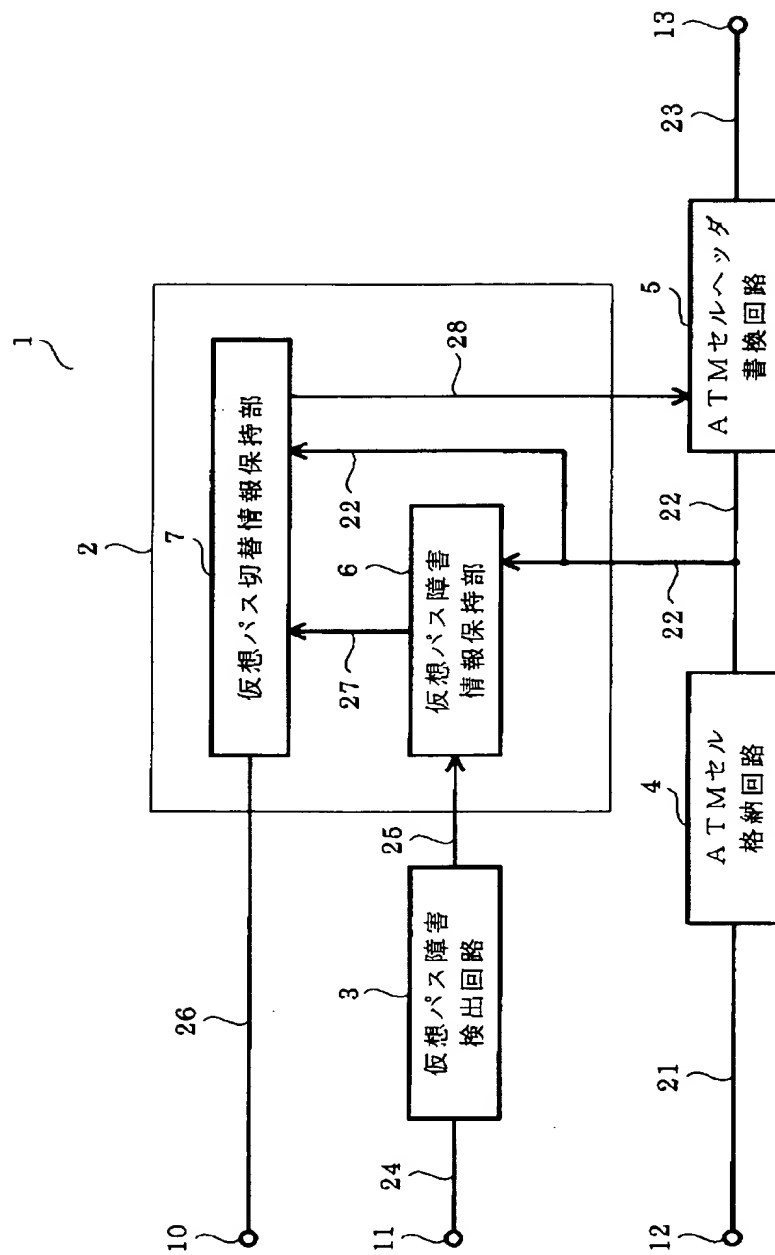
【図3】

仮想パス (アドレス情報)	切替要否情報
0	'1'
1	'1'
2	'1'
3	'0'
4	'0'

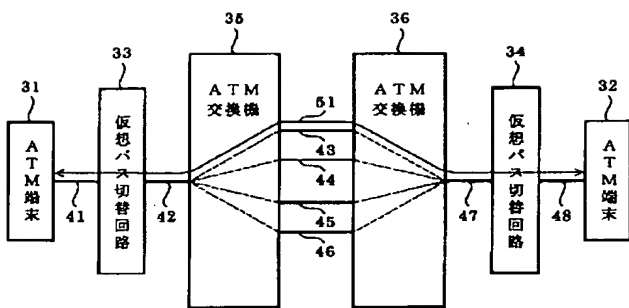
【図4】



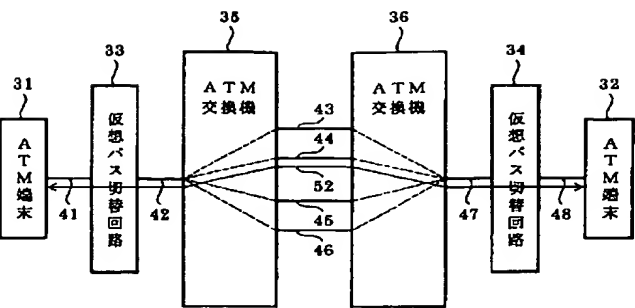
【図1】



【図5】



【図6】



【図7】

